

BLOQUE 3. INVENTOS Y MÁQUINAS

TEMA 5: INVENTOS E INVENTORES DESTACADOS EN LA HISTORIA. EVOLUCIÓN DE LA TECNOLOGÍA. HITOS HISTÓRICOS.

1. TECNOLOGÍA EN LA ANTIGÜEDAD.

1.1 Arquímedes y su escuela.



Arquímedes fue un matemático, físico, ingeniero, astrónomo e inventor griego nació en Siracusa (Sicilia) en el año 287 a. C; era hijo del astrónomo Fidias. Aunque se conocen pocos detalles de su vida, es considerado uno de los científicos más importantes de la Antigüedad clásica.

Atraído por el resplandor del gran centro de cultura de su tiempo, estudió en la escuela de Alejandría (Egipto) y visitó Egipto, donde conocería a sabios como Dositeo, Conon de Samos, y Eratóstenes, seguidores del legado de Euclides.

Posteriormente, en su ciudad natal, se dedicó a la investigación y consiguió aplicar la ciencia a los problemas de la vida cotidiana.

Arquímedes murió durante el sitio de Siracusa (214-212 a. C.), cuando fue asesinado por un soldado romano, a pesar de que existían órdenes de que no se le hiciese ningún daño.

1.1.1. El principio de Arquímedes.

Arquímedes es conocido sobre todo por el descubrimiento de la ley de la hidrostática, el llamado principio de flotabilidad más conocido como principio de Arquímedes, que establece que:

“Todo cuerpo sumergido en un fluido experimenta una pérdida de peso igual al peso del volumen del fluido que desaloja”.

Una de las anécdotas más conocidas sobre Arquímedes cuenta cómo inventó un método para determinar el volumen de **la corona dorada** del rey Hieron II y así descubrió la gravedad específica de los cuerpos notándose rebasarse el agua de la bañera mientras tomaba un baño, y que tal como estaba, completamente desnudo, corrió por las calles de Siracusa gritando: “¡Eureka! ¡Eureka!” (Significa: “lo encontré”).



1.1.2. Descubrimientos de Arquímedes.

- Enuncia la **ley fundamental de la palanca**, la cual produjo gran sensación en el mundo griego *“Dadme un punto de apoyo y moveré el mundo”.*



- **La polea compuesta (polipasto)**, se le atribuye a Arquímedes, porque se dice que con ayuda de las poleas, lograría con facilidad levantar barcos cargados.



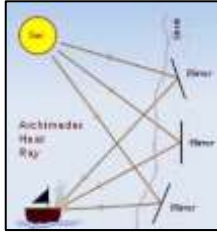
- **El tornillo de Arquímedes:** Esta máquina consiste en un tornillo encajado en un cilindro, con un extremo con una



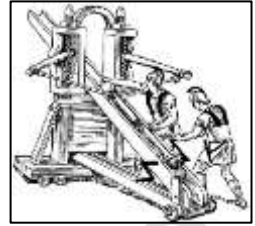
TECNOLOGÍA CREATIVA – T.5 Inventores e inventos destacados en la historia.

manivela y el otro dentro del líquido. Al girar el mecanismo, el agua va ascendiendo por el tornillo hasta salir por el extremo opuesto, permitiendo elevar el agua.

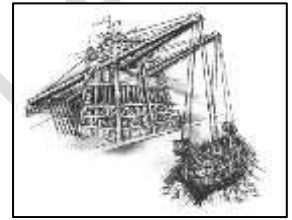
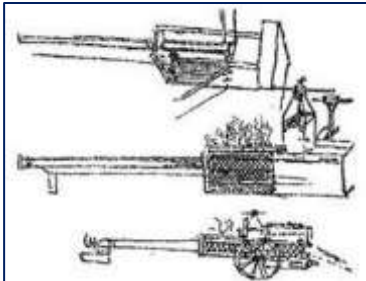
- **Las armas:** Durante la llegada de los romanos a Sicilia, la ciudad de Siracusa se defendió utilizando muchos de los instrumentos mecánicos inventados por el científico griego, como:



- La catapulta (que permitió la defensa durante tres años).
- El rayo de calor que era un sistema de espejos cóncavos de gran tamaño y situados, que concentraban los rayos solares sobre los barcos romanos que asediaban la ciudad y conseguían incendiarlos y hundirlos.



- **La garra de Arquímedes:** Grúa gigante con grandes ganchos de agarre que se le atribuye con cuerdas, diseñada para proteger la fortaleza cartaginesa de Siracusa, de un ataque naval romano. Se utilizaba para hundir los barcos que asediaban a la ciudad.



- **El cañón de vapor:** Consistía en una caja de carbón, sobre la que se colocaba un recipiente lleno de agua. Al calentarse, el vapor se dirigía hacia la parte inferior del recipiente proyectando las balas.
- **El primer planetario:** Construyó un planetario rudimentario con una serie de esferas que representaban el sistema solar. Según Cicerón, construyó dos planetarios. El primero representaba la tierra y las constelaciones cercanas a ella y el segundo era una representación del sistema solar en el cual el sol, la luna y los planetas realizaban movimientos de rotación y se podía identificar las fases lunares.
- **Método mecánico:** Arquímedes incluyó su método mecánico para el razonamiento y la argumentación de problemas de geometría, lo cual facilitó la resolución de estos problemas. Por este motivo se le considera el precursor de la mecánica.

1.2 Las máquinas de Leonardo da Vinci



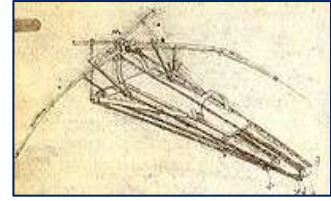
Leonardo da Vinci nació el 15 de abril de 1452, en Anchiano (Italia), una aldea cerca de la ciudad de Vinci, dentro de los territorios de Florencia, aunque para otros nació en Vinci, de ahí su "apellido" y murió el 2 de mayo de 1519 en Amboise (Francia).

Considerado el paradigma del *homo universalis*, del sabio renacentista versado en todos los ámbitos del conocimiento humano, incursionó en campos tan variados como la aerodinámica, la hidráulica, la anatomía, la botánica, la pintura, la escultura y la arquitectura, entre otros. Sus investigaciones científicas fueron, en gran medida, olvidadas y minusvaloradas por sus contemporáneos; su producción pictórica, en cambio, fue de inmediato reconocida como la de un maestro capaz de materializar el ideal de belleza en obras de turbadora sugestión y delicada poesía.

1.2.1 Máquinas de Leonardo.

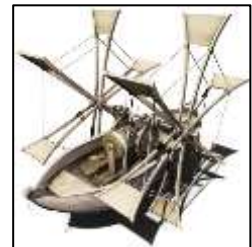
• **Máquinas de aire.**

- Máquina voladora de alas batientes: Imitaba el vuelo de los pájaros, formada por manivelas, poleas y ruedas dentadas. No volaba por la desproporción entre el peso y la potencia del piloto. Podía considerarse precursor del ala delta moderna.
- Tornillo aéreo. Era un tornillo helicoidal, de doce metros de alto, hecho con tela y madera. Dos pilotos giran los pedales para enroscarlo en el aire como una barrena y volar. La escasa potencia generada por el hombre y el peso impedía que ascendiera a los aires. Se parece mucho a los helicópteros y autogiro propulsados por motores ligeros.
- Paracaídas. Diseñó lo que conocemos como paracaídas diseñado para futuros vuelos de altura y poder descender rápidamente sin matarse. El modelo de Leonardo se ha construido y probado con éxito en la actualidad, aunque su forma es distinta, ya que tiene base cuadrada y forma de pirámide.



• **Máquinas acuáticas.**

- Equipo de inmersión. La fascinación de Leonardo por el mar, le llevo a diseñar un traje de buceo hecho de cuero, que se conectaba con una tubería de aire fabricada con cañas a una campana de buceo que flotaba en la superficie. El traje se completaba con unas aletas en las manos inspiradas en las aletas de los peces.
- Barco de palas. Era un barco de ruedas parecido a los que surcaban el río Mississippi. Un hombre mueve una manivela que acciona una rueda dentada grande, engranada con otra más pequeña, cuyo eje es solidario con otra rueda con palas que en contacto con el agua producen el impulso del barco.
 - Draga. Es una embarcación utilizada para excavar debajo del nivel del agua y elevar el material extraído hasta la superficie.



• **Máquinas de guerra.**

Leonardo inventó multitud de máquinas de guerra, entre ellas encontramos:

- Catapultas mejoradas.
- Ballesta gigante.
- Una especie de ametralladora.
- Cañón de tres troneras.
- Un puente portátil.
- Carro de combate con cuchillas. Provisto de guadañas giratorias, que actuaba contra la infantería enemiga.
- Tanque. Vehículo con forma de tortuga que transportaba armamento.
- Bombas de racimo. proyectiles grandes que explotaba en muchos fragmentos y tenía mayor alcance.



TECNOLOGÍA CREATIVA – T.5 Inventores e inventos destacados en la historia.

- **Otros inventos.**

Otros inventos de Leonardo fueron:

- **Vehículo autopropulsado.** Un vehículo de madera que se accionaba por la interacción de muelles con ruedas dentadas.



- **Bicicleta.** Vehículo de transporte personal que se desplaza a través de pedales.

- **Poliedro.** Cuerpo geométrico cuyas caras son planas y encierran un volumen finito.



2. LA MÁQUINA DE VAPOR Y LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL.

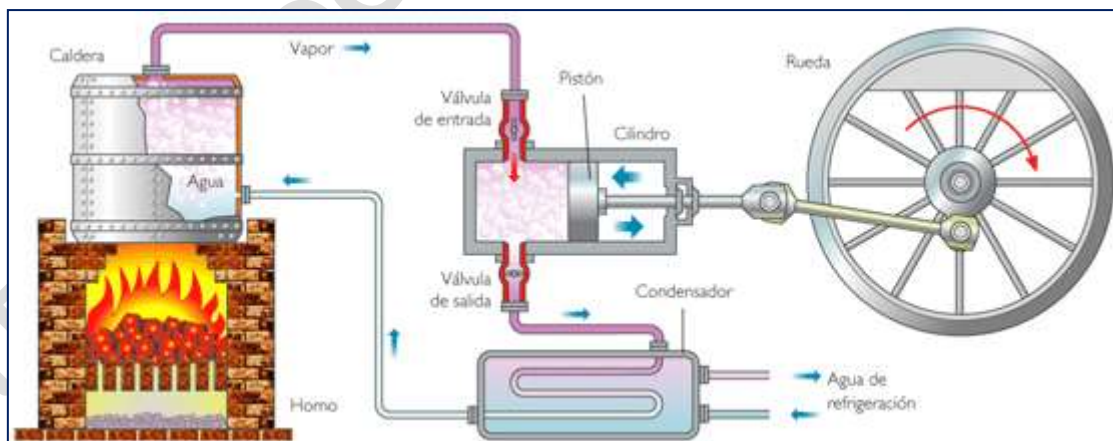
2.1 La máquina de vapor.

Inventada en 1768 **James Watt**. Esta máquina de vapor es un motor de combustión externa que realiza una conversión de energía calorífica en energía mecánica mediante un proceso de combustión que se realiza fuera de la máquina, generalmente para calentar agua que, en forma de vapor, que lleva a cabo el trabajo, transforma la energía térmica del vapor de agua en trabajo mecánico o cinético.



El motor o máquina de vapor se utilizó extensamente durante la Revolución Industrial, en cuyo desarrollo tuvo un papel relevante para mover máquinas y aparatos tan diversos como bombas, locomotoras, motores marinos, etc.

En esencia, el ciclo de trabajo se realiza en las siguientes etapas:



1. Se genera vapor de agua por el calentamiento en una caldera cerrada herméticamente, lo cual produce la expansión del volumen de un cilindro empujando un pistón.
2. Mediante un mecanismo de biela - manivela, el movimiento lineal alternativo del pistón del cilindro se transforma en un movimiento de rotación que acciona, por ejemplo, las ruedas de una locomotora o el rotor de un generador eléctrico.

TECNOLOGÍA CREATIVA – T.5 Inventores e inventos destacados en la historia.

3. Una vez alcanzado el final de carrera el émbolo retorna a su posición inicial y expulsa el vapor de agua utilizando la energía cinética de un volante de inercia.
4. El vapor a presión se controla mediante una serie de válvulas de entrada y salida que regulan la renovación de la carga; es decir, los flujos del vapor hacia y desde el cilindro.

En la actualidad la máquina de vapor alternativa es un motor muy poco usado salvo para servicios auxiliares, ya que se ha visto desplazado especialmente por el motor eléctrico en la maquinaria industrial y por el motor de combustión interna (es un tipo de máquina que obtiene energía mecánica directamente de la energía química de un combustible que arde dentro de la cámara de combustión.) en el transporte.

2.2 La revolución industrial.

La **Revolución Industrial** es el proceso de transformación económica, social y tecnológica que se inició en la segunda mitad del siglo XVIII en el Reino Unido e implicó un conjunto de cambios económicos y tecnológicos que originaron una profunda transformación de la economía y la sociedad, que se extendió unas décadas después a gran parte de Europa occidental y Norteamérica, y que concluyó entre 1820 y 1840.



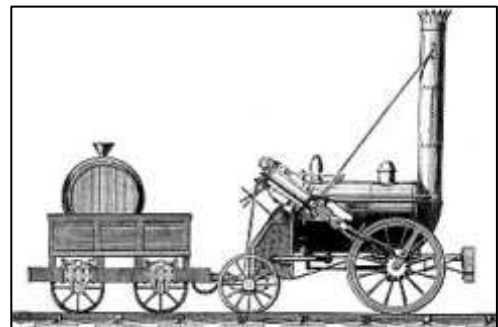
Durante este periodo se vivió el mayor conjunto de transformaciones económicas, tecnológicas y sociales de la historia de la humanidad desde el Neolítico que vio el paso desde una economía rural basada fundamentalmente en la agricultura y el comercio a una economía de carácter urbano, industrializada y mecanizada.

La Revolución Industrial marca un punto de inflexión en la historia, modificando e influenciando todos los aspectos de la vida cotidiana de una u otra manera. La producción tanto agrícola como de la naciente industria se multiplicó a la vez que disminuía el tiempo de producción lo que supuso una serie de cambios sociales, culturales y económicos como el *crecimiento demográfico, aumento de producción y suburbios superpoblados*.

2.2.1 Inventos en la Revolución Industrial.

Los **inventos de la Revolución Industrial** cambiaron por completo la dinámica social, cultural, económica y política del mundo entero. Muchos de los inventos que se generaron en este período significaron la creación de una sociedad más industrializada, la economía se diversificó y fue menos dependiente de la agricultura.

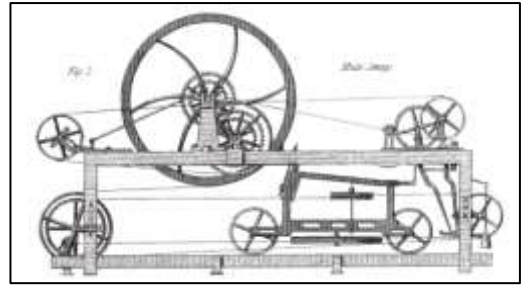
- **La locomotora de vapor.** La primera locomotora de vapor fue construida por el británico *Richard Trevithick* en 1803; pero fue el inglés **George Stephenson** fue uno de los precursores de las locomotoras a vapor y el 25 de julio de 1814 *Stephenson* terminó la construcción de su primera locomotora.



Una locomotora de vapor es una locomotora impulsada por la acción del vapor de agua que conseguía arrastrar una carga de cuarenta toneladas a una velocidad de seis kilómetros por hora.

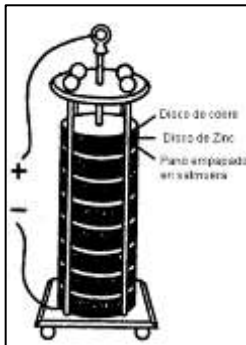
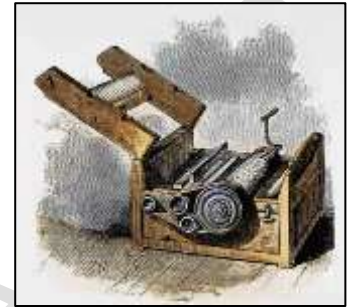
- **La máquina de hilar.** A través de la máquina de hilar fue posible la producción de forma rápida, eficiente y a gran escala de los hilos, que serían la base para la creación de textiles.

Samuel Crompton toma como referencia iniciativas anteriores llevadas a cabo por James Hargreaves (Spinning Jenny) y Richard Arkwright (Water-frame) y, en 1779, crea un prototipo llamado *Mule Jenny* o *Jenny la hilandera*.



- **Desmontadora de algodón.** Una desmotadora de algodón es una máquina que fácil y rápidamente separa las fibras de algodón de sus semillas, permitiendo una productividad mucho mayor que la separación manual que era muy tedioso, debido a que un trabajador podía demorar horas separando las fibras algodónosas de las semillas.

En 1792, **Eli Whitney** inventó la desmotadora de algodón, herramienta a través de la cual se separaban rápidamente el algodón de las semillas.



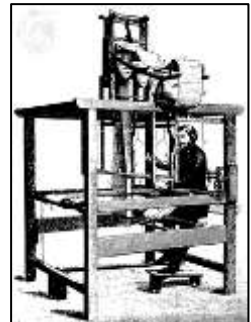
- **La pila eléctrica.** En 1800 se crea la pila voltaica, gracias al inventor italiano **Alessandro Volta** considerada como el antecedente de las pilas actuales.

La pila voltaica se trata de un grupo de discos de plata, de zinc y de cartón mojado con agua y sal, colocados de forma alterna. Al unir un extremo con otro a través de un cable, se genera corriente eléctrica.

- **El telar mecánico.** **Edmund Cartwright** diseñó el primer telar mecánico en 1784, este telar funcionaba con vapor. Más tarde el francés **Joseph Marie Jacquard** creó el telar mecánico en 1801, tomando como referencias antiguos avances hechos en el área durante el siglo XVIII.



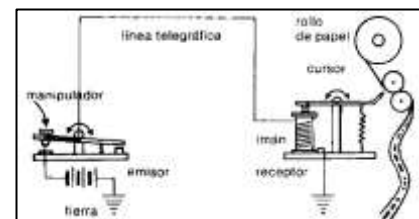
La característica más resaltante de este telar es que contaba con plantillas de diversos diseños, permitiendo que personas poco experimentadas pudieran generar estampados complejos. Se



estampaban patrones en las telas de forma rápida y eficiente.

- **El telégrafo sin alambre.** Inventado por **Samuel Finley Beese Morse**, que lo patentó en 1840 con el nombre de telégrafo eléctrico y creó un cambio muy profundo en las comunicaciones. Este sistema era eléctrico y consistía en la transmisión de señales eléctricas a través de un hilo de cobre.

A Morse también se le atribuye la creación de un alfabeto, a través del cual era posible transmitir la información por medio del telégrafo (el código Morse).



3. TECNOLOGÍA MODERNA.

A finales del siglo XIX, el conocimiento sobre la electricidad había conocido cotas elevadas. Ya se conocía la existencia del electrón y la naturaleza del magnetismo y con la invención de la dinamo se había dado un paso decisivo en la utilización de esta energía moderna. Sin embargo, persistían serias lagunas que impedían al máximo aprovechar esa energía.

Con la aparición de esta nueva tecnología, conviene destacar la batalla entre Edison y Tesla por implantar sus descubrimientos en lo que a la trasmisión de la electricidad se refiere y si no fuera gracias a sus avances no se concibe la vida moderna.

3.1 Thomas Alva Edison

Thomas Alva Edison (Milan, Ohio, 11 de febrero de 1847- West Orange, Nueva Jersey, 18 de octubre de 1931) fue un empresario y un prolífico inventor estadounidense que patentó más de mil inventos (durante su vida adulta hacía un invento cada quince días) y contribuyó a darle, tanto a Estados Unidos como a Europa, los perfiles tecnológicos del mundo contemporáneo: las industrias eléctricas, un sistema telefónico viable, el fonógrafo, las películas, etc.



Conocido como el “*Brujo de Menlo Park*” siempre vivió con sueños, imaginando con distintos inventos y sistemas mecánicos para agilizar procesos industriales u personales. Era de una personalidad incansable, entusiasta, sabía que las ideas, para dar su fruto, deben apoyarse en la investigación científica más cuidadosa y perfecta. Tuvo como colaboradores, entre otros personajes destacados, al físico e inventor estadounidense de origen croata **Nikola Tesla**.

Ha sido considerado por décadas el genio que hizo posible la electricidad; sin embargo, su más grande mérito sería haber logrado que Nikola Tesla el verdadero artífice de este revolucionario invento permaneciera por siempre en la oscuridad.

3.1.1 Inventos de Edison.

El listado de los inventos e innovaciones que concretó Thomas Alva Edison y que patentó oficialmente es cercano al millar, sin contar registros asentados en Europa. Muchos de sus inventos sólo son retoques, incorporaciones, mejoras o innovaciones que se asientan sobre otros inventos importantes.

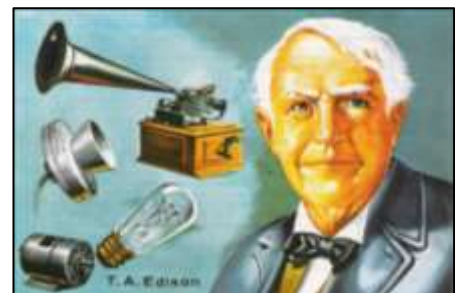
Algunos de los inventos de Edison fueron:

1. **Telégrafo**, en el que hizo otros aportes que permitieron hacer más eficientes los telégrafos manipulados. Edison logró también enviar dos mensajes en el mismo sentido por un solo hilo.

2. **Mimeógrafo o matriz mimeográfica (stencil)**. Una hoja metálica era perforada por un punzón, obteniendo un modelo o patrón. Se utilizó para hacer copias de un texto o imagen original. Que más tarde convirtió en la primera máquina de tatuajes.

3. **Papel parafinado**, varios fueron los ensayos para lograrlo y este papel tuvo entre otros destinos, el de servir para el fonógrafo y, tiempo después, para envolver alimentos.

4. **Máquina de escribir**, no fue Edison el inventor, pero sí colaboró con **Christopher Latham Sholes** en la invención de la máquina de escribir, en 1873. **Remington** la industrializó.



TECNOLOGÍA CREATIVA – T.5 Inventores e inventos destacados en la historia.

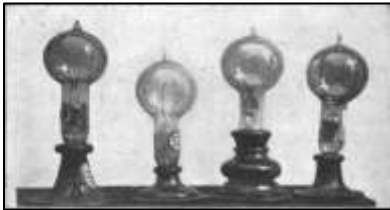
5. **Registradora de votos**, esta máquina tenía por objetivo: acelerar los trámites parlamentarios. Los congresistas usan la dilación del voto como herramienta política. Fue en 1868.

6. **Registradora de cotizaciones**, en medio de la vorágine financiera de Wall Street, en 1869, Edison trabajó en el perfeccionamiento de los indicadores de cotizaciones, como el tope simultáneo y una registradora universal de cotizaciones.

7. **Teléfono**, inventado en 1876 por **Alexander Graham Bell**, pero fue Edison quien inventó el micrófono de carbono, fundamental para que el teléfono fuera útil.

8. **El Relay no magnético**, se trató de un mecanismo censor que accionaba una palanca tras el paso de electricidad. Esto surgió de un desarrollo de 1875.

9. **Fonógrafo**, se trata de las grandes hazañas de Edison, su invento más original. Le permitió grabar y reproducir sonidos. La patente le fue concedida el 13 de febrero de 1878.



10. **Lámpara incandescente**, en 1879 consiguió desarrollar su lámpara de iluminación con una bombilla al vacío y un filamento de algodón. Luego concretó otras innovaciones. Fue uno de los inventos que lo hicieron famoso en el mundo.

11. **Electricidad**, tras la lámpara, Edison desarrolló una intensa actividad creando instrumental, piezas, dínamos y otros elementos vinculados con la conducción de la electricidad.

12. **Central energética**, en 1881 se puso en marcha la primera central eléctrica, instalada en Pearl Street, en el distrito financiero de Nueva York. La electricidad se convirtió en un servicio comerciable.

13. **El kinetoscopio** fue el aparato creado y patentado por Edison en 1891, con unos 15 metros de película. Las escenas se observaban por medio de una pantalla de aumento. En 1913 habría filmado una cinta hablada, pero la industria del cine no le prestó la debida atención.

14. **Fluoroscopio**, es un invento destinado a realizar estudios médicos. Permitía obtener imágenes de rayos X en movimiento.

15. **Efecto Edison**, fue su mayor descubrimiento científico. Se le llama también efecto termiónico. Descubrió, en 1884, el efecto de la emisión electrónica al ver que una lámpara incandescente podía actuar como una válvula que permitía el paso de la electricidad negativa, pero no positiva. Se utilizó en las válvulas.

16. **Radiotelegrafía**, dio algunos pasos en este sentido. Detectó descargas eléctricas entre objetos metálicos distantes de un contacto eléctrico. Logró controlar y emitir esas ondas.

17. **Taxímetro**, que registraba alteraciones de temperatura del orden de una millonésima de grado Fahrenheit.

18. **Megáfono**, la idea le pertenece, al llevar a cabo comunicaciones a cierta distancia, empleando grandes embudos que terminaban en pequeñas aberturas donde apoyaba el oído el receptor del mensaje.

19. **Separador de hierro**, en los años 90 desarrolló un aparato para separar el hierro de la roca. Funcionaba con un electroimán que dividía el recorrido de ambos materiales.

TECNOLOGÍA CREATIVA – T.5 Inventores e inventos destacados en la historia.

20. **Acumulador**, a partir del año 1900, obtuvo importantes avances en el perfeccionamiento de los acumuladores de las baterías para motores. Tenían una vida útil de 10 años.

21. **Ayuda en guerra**, durante la Primera Guerra Mundial montó una planta de ácido fénico, otra de benceno y una tercera de anilina. Colaboró con la marina en emprendimientos defensivos.

22. **Música**, en 1927 fabricó un disco que permitía escuchar música durante cuarenta minutos. Un anticipo del long play (LP).

3.2 Nikola Tesla

Nikola Tesla de origen serbio, nació el 10 de julio del año 1856 en el pueblo de Smiljan, hoy Croacia, pero que para entonces era parte del imperio Austro-Húngaro. Falleció el 7 de enero del año 1943 en la ciudad de Nueva York, EEUU, a sus 87 años de edad.

Fue un inventor, ingeniero mecánico, ingeniero eléctrico y físico que dejó el más grande e importante legado en el desarrollo de la electricidad, el electromagnetismo y la ingeniería moderna. Aunque como sucedió con muchos de los más grandes genios de la historia, terminó prácticamente olvidado y casi en la pobreza...



Se le conoce sobre todo por sus numerosas invenciones en el campo del electromagnetismo, desarrolladas a finales del siglo XIX y principios del siglo XX. Las patentes de Tesla y su trabajo teórico ayudaron a forjar las bases de los sistemas modernos de potencia eléctrica por corriente alterna (CA), incluyendo el sistema polifásico de distribución eléctrica y el motor de corriente alterna, que contribuyeron al surgimiento de la Segunda Revolución Industrial.

Destacar "**La guerra de las corrientes**" una gran disputa con Edison por demostrar el descubrimiento y la patente de la electricidad. Edison defendía el sistema de corriente continua mientras que Tesla defendía el sistema corriente alterna.



3.2.1 Inventos de Tesla.

Como ha sucedido con los más grandes de la historia, adelantado a su época, su trabajo es reconocido mucho tiempo después. Sin más preámbulos, ésta es una ocasión perfecta para recordar algunos de los aportes e inventos más importantes de **Nikola Tesla**, incluyendo algunos de los tantos que nunca patentó, por supuesto.

1. **Control remoto**, Tesla Patentó este invento en 1898. Uno de los primeros ejemplos de control remoto (mando a distancia en España) mediante señales de radio, que fue desarrollado en 1893 por Nikola.



2. **Los rayos X y sus aplicaciones en medicina**, Casi una década antes de la invención de los rayos X, nuestro protagonista desarrolló varias investigaciones en el campo del electromagnetismo, dando cuenta, entre otras cosas, cuán importante era la consideración de los peligros inherentes al uso de la radiación ionizante en la carne humana.

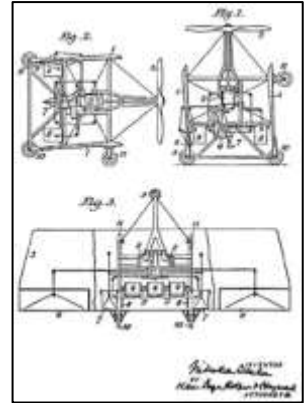
3. **Las primeras lámparas de bajo consumo**, Tesla desarrolló y utilizó bombillas fluorescentes o lámpara de pastilla de carbono, en su laboratorio unos 40 años antes de que la industria los inventara.

4. **Los principios teóricos del radar**, Tesla descubre el principio del radar en 1900, lo pone a punto y publica los principios de lo que se convertirá, casi tres décadas después, en el radar.

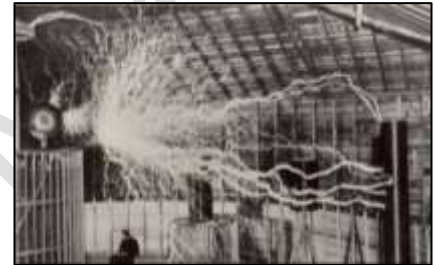
TECNOLOGÍA CREATIVA – T.5 Inventores e inventos destacados en la historia.

5. **Velocímetros para automóviles**, Tesla inventó en 1906 el que puede considerarse el primer velocímetro apto para utilizarse en los vehículos automóviles, que empezaban a popularizarse en aquellos años. También en este caso se patentó la invención.

6. **Aviones de despegue y aterrizaje vertical**, fue en 1928, a sus 72 años, cuando Tesla construyó un modelo de avión de despegue y aterrizaje vertical. El modelo de Tesla es un primer paso innegable en la búsqueda en este terreno, los planos de Tesla han sido posteriormente utilizados en las investigaciones americanas para el desarrollo de sus aviones.



7. Fue **pionero en la robótica**, la mente científica de Tesla lo llevó a la idea de que todos los seres vivos no están más que movidos por impulsos externos. Tesla afirmó que estas réplicas humanas deben tener limitaciones y detallaba un futuro lleno de coches inteligentes, robótica, el uso de sensores, y sistemas autónomos.



8. **Bobina de tesla**, no es su invento más útil pero se continúa enseñando en escuelas con fines didácticos. Elaborado a partir de la teoría del condensador de descarga que había descubierto **Lord Kelvin** varias décadas antes, la intención original del inventor era usarlo para generar y transmitir inalámbricamente energía.

9. En **transmisión inalámbrica de electricidad**, Tesla fue un visionario y soñó con que algún día, esta tecnología permitiese la transferencia de energía a largas distancias, a través de la atmósfera, brindando suministros energéticos a cada rincón del planeta, en forma libre y gratuita.

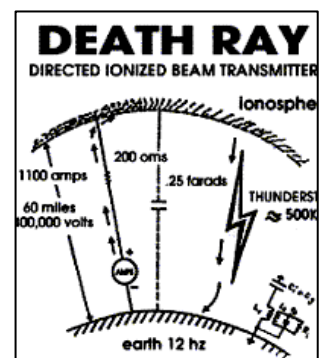
10. Su **sistema de generación y distribución de corriente alterna** es cierto que probablemente sea el descubrimiento que más se le ha reconocido en su esfuerzo por demostrar la ineficacia y las fallas del uso de las potencias de corriente continua.

11. **El motor polifásico de inducción**, aunque poco conocido según qué ámbito, se continúa utilizando a día de hoy en algunas áreas. En este tipo de motor la corriente está rotando todo el rato, y en su propia rotación hace girar mediante inducción el rotor.

12. Su **motor eléctrico**, un motor eléctrico con la rotación de los campos magnéticos, su invención en 1930, sucumbió debido a la crisis económica y la guerra mundial que le siguió. Esta invención ha cambiado de manera fundamental el panorama: ventiladores industriales, lavadoras, bombas de agua. Etc.

13. **La radio**. Probablemente el “robo” más flagrante que nunca le hicieron a Tesla. Este invento fue acreditado a **Guglielmo Marconi**, sin embargo, el Tribunal Supremo anuló la patente de Marconi en 1943, cuando se comprobó que Tesla inventó la radio en años anteriores a Marconi.

14. **El rayo de la muerte**, Tesla había escrito su teoría sobre las armas de energía dirigida antes del inicio del siglo veinte. El rayo de la muerte sería un dispositivo capaz de disparar un haz de partículas concentradas, dirigibles y de una alta potencia energética. El dispositivo nunca llegó a construirse.

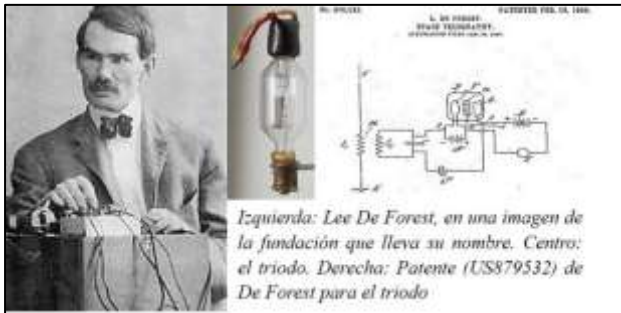
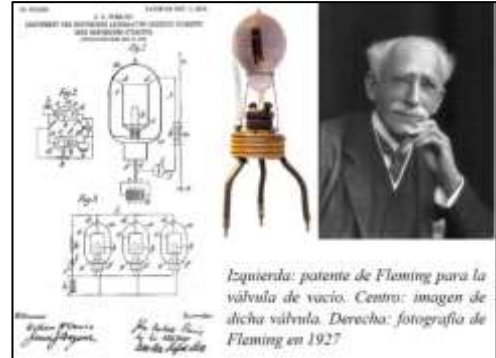


4. LA REVOLUCIÓN ELECTRÓNICA: LA INVENCION DEL TRANSISTOR.

Si la Revolución Industrial tuvo como motor de avance la máquina de vapor, el motor de la **Revolución electrónica** ha sido el transistor, al que muchos historiadores consideran que como "el mayor invento del siglo XX".

Pero antes de la invención del transistor conviene destacar algunos inventores considerados como precursores de la electrónica como **Edison** que observó en 1883 la **emisión termoiónica**, al colocar una lámina dentro de una bombilla para evitar el ennegrecimiento que producía en la ampolla de vidrio el filamento de carbón.

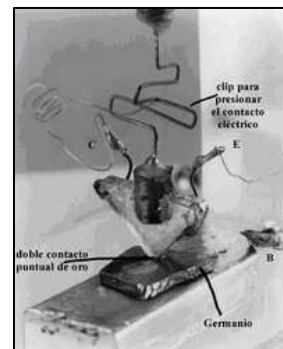
Más tarde el ingeniero británico **Sir John Ambrose Fleming** (1849-1945), aplicando el efecto Edison inventó el **diodo o válvula termoiónica** primer tubo electrónico en el que se había hecho el vacío y en cuyo interior existía un ánodo (electrodo positivo) y un cátodo (electrodo negativo). Posteriormente, patentó la **Válvula Fleming** que servía de diodo rectificador, este invento es considerado el inicio de la electrónica.



Pero sería **Lee De Forest** considerado "el Padre de la electrónica" inventor de la **válvula triodo de vacío** que consiste básicamente en un tubo rectificador de vacío o diodo en el que se ha introducido un tercer electrodo en forma de rejilla entre el cátodo y el ánodo. Su invención dio inicio a la era de la electrónica, lo que hizo posible la tecnología de radio amplificada, la

telefonía de larga distancia y la televisión. Los tríodos fueron ampliamente utilizados en dispositivos electrónicos de consumo tales como radios y televisores hasta la década de 1960, cuando los transistores los reemplazaron.

Pero definitivamente la revolución electrónica llegaría con la invención del **transistor**, que permitió aún una mayor miniaturización de los aparatos. El transistor de unión apareció algo más tarde, en 1949 y es el dispositivo utilizado actualmente para la mayoría de las aplicaciones de la electrónica.



4.1 La invención del transistor.

La práctica totalidad de los instrumentos que solemos utilizar diariamente tienen en común que su funcionamiento depende de un dispositivo construido con ellos, **el transistor**, cuya invención se la debemos a los tres científicos **John Bardeen, Walter Brattain y William Shockley** que recibieron el Premio Nobel de Física en 1956, por "sus investigaciones en semiconductores y el descubrimiento del efecto transistor".

Durante la década de 1930 la amplificación de la señal eléctrica de las comunicaciones telefónicas a larga distancia, se realizaba mediante válvulas de vacío (unos dispositivos poco fiables, consumían mucha potencia y disipaban mucho calor.)

En 1930, el director del departamento de investigación de Bell Labs (una de las compañías más importante de la comunicaciones en Estados Unidos), llegó a la conclusión de que



TECNOLOGÍA CREATIVA – T.5 Inventores e inventos destacados en la historia.

necesitaban disponer de un dispositivo amplificador más fiable si querían que el negocio de las comunicaciones siguiera creciendo y al finalizar la segunda guerra mundial, reunió a un equipo de científicos con la idea de desarrollar un dispositivo semiconductor que fuera capaz de reemplazar a las válvulas de vacío.

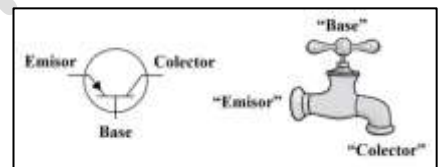
El equipo estaba formado por **William Shockley** un brillante y ambicioso físico teórico, que a su vez incorporó al grupo a **Walter Brattain**, físico experimental, al físico teórico **John Bardeen** y a un variado conjunto de físicos, químicos e ingenieros, que formaban un equipo muy compenetrado y entusiasta con su trabajo, que llegó a conocerse como "*El laboratorio del infierno de la Bell*".

En las navidades de 1947, el equipo dio con la solución, el fabricar un prototipo que hacía lo mismo que las válvulas de vacío (amplificar señales eléctricas), pero con un material semiconductor, el germanio. Durante el mes de diciembre de 1947, particularmente el día de Nochebuena, Walter Brattain escribió en su cuaderno de laboratorio los detalles esenciales del dispositivo que propiciaría en los años posteriores una de las revoluciones silenciosas más importantes del siglo XX: había nacido **el transistor**.



4.1.1 Principio básico del funcionamiento del transistor.

Los transistores son dispositivos que controlan el movimiento de los electrones y, en consecuencia, de la corriente eléctrica. Son dispositivos que disponen de tres terminales denominados emisor, base y colector, tal y como muestra la imagen.



Su funcionamiento se puede asimilar al de un grifo de agua: el agua que circula por una tubería (emisor) sale hacia la boca del grifo (colector) a través de una llave (base) que abre o cierra el flujo de agua, controlando su caudal. En el transistor, el agua es la corriente eléctrica y la llave de paso que gobierna su funcionamiento, la base.

Mediante este mecanismo de control, el transistor puede modificar, amplificar, desfasar y modular señales eléctricas, operaciones todas ellas imprescindibles para el correcto funcionamiento de la totalidad de los electrodomésticos y equipos electrónicos que utilizamos en nuestra vida

4.2 El circuito integrado.

Los transistores de hoy día tienen un tamaño más reducido, pero el verdadero impulso a la industria microelectrónica se encontró en 1959 con la invención del **Circuito Integrado (chips)** por el Ingeniero **Jack St. Clair Kilby**, que es un circuito eléctrico en miniatura, casi siempre compuesto de silicio en el que se encuentran una cantidad enorme de dispositivos microelectrónicos interactuados, principalmente diodos y transistores, además de componentes pasivos como resistencias o condensadores para ejecutar miles de trabajos electrónicos.



El invento del circuito integrado condujo a la producción masiva de los modernos microprocesadores.



5. LAS MUJERES Y LA TECNOLOGÍA.

5.1 Ada Lovelace.

Augusta Ada King, Condesa de Lovelace (Londres, 1815 – 1852), más conocida como **Ada Lovelace**, hija del poeta Lord Byron, fue una matemática, informática y escritora británica, precursora de la mayoría de los lenguajes de programación de ordenadores y la primera informática del mundo.

A sus 17 años, conoció Charles Babbage, profesor de matemáticas de la Universidad de Cambridge y padre de las computadoras. Con él inició una larga relación profesional basada en las matemáticas y la lógica. Por su capacidad analítica, Babbage la apodó “la encantadora de números”.



Ada fue la primera persona en el mundo que **describió un lenguaje de programación** de carácter general en 1843 al interpretar las ideas de Babbage incluso mejor que él mismo. También describió conceptos como el “bucle” o la “subrutina”, y definió el uso de tarjetas perforadas para introducir los programas en la máquina analítica de Babbage.



En resumen, ella y Babbage sentaron las bases de la informática 100 años antes de su desarrollo.

5.2 Hedy Lamarr.

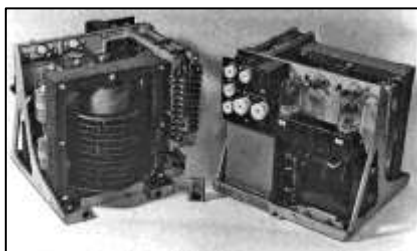
Hedwig Eva Maria Kiesler, conocida como **Hedy Lamarr** (Viena; 9 de noviembre de 1914 Orlando; 19 de enero de 2000), fue una inventora austriaca naturalizada estadounidense. Además fue una de las actrices más bellas y una de las más polémicas Hollywood.

Es conocida como la mujer más hermosa de la historia y como la inventora de la primera versión del espectro ensanchado.

Empezó sus estudios de ingeniería, pero los abandonó atraída por su vena artística y aunque no tenía formación científica más allá de un interés innato por la ciencia y la tecnología, ella tenía grandes ideas que aportar y junto con el compositor George Antheil desarrollaron “un sistema de detección de torpedos teledirigidos a partir de la teoría del espectro ensanchado”.



A grandes rasgos se le ha aceptado como la **precursora de los dispositivos de comunicación sin cables como el wifi, bluetooth y GPS.**



6. INVENTOS E INVENTORES ESPAÑOLES.

6.1 Issac Peral.

Isaac Peral y Caballero nació en Cartagena (Murcia), el 1 de junio de 1851 y fue un científico, marino y militar español, teniente de navío de la Armada e **inventor del primer submarino** dotado de propulsión eléctrica en inmersión, superando con ello las limitaciones de los diseños anteriores y haciendo viable la navegación submarina.



Ingresó en la Armada en 1866, siguiendo la tradición familiar y adquirió una amplia formación técnica pasando por diversos destinos en el Observatorio Astronómico de San Fernando, la Comisión Hidrográfica y la nueva Escuela de la Armada, en la que fue profesor de Física y Química en 1882.

Desde 1885 empezó a interesarse por la navegación submarina, y dada su especialización en temas relacionados con la electricidad, sus investigaciones se referían sobre todo al manejo de la energía eléctrica para la propulsión en inmersión.

En 1888 la Armada botó en La Carraca (Cádiz) un prototipo del submarino *Peral* que funcionó perfectamente. Se trataba de una nave de considerables proporciones: de forma fusiforme y construida con plancha de acero, medía 22 metros de eslora y 2,87 de manga. *Peral* había diseñado unas baterías especiales para alimentar a los dos motores de 30 caballos, capaces de desplazar bajo el agua a 10 nudos de velocidad las más de ochenta toneladas que pesaba el prototipo.



La nave iba equipada asimismo con otros instrumentos de su invención: **el periscopio, una brújula protegida de posibles desviaciones** provocadas por otros aparatos eléctricos, **un "aparato de profundidades" para estabilizar la nave** sin uso de lastres y **diversos purificadores de aire** que posibilitaban alargar las inmersiones.

Peral también fue innovador en el armamento: **un tubo lanzatorpedos de su invención**, con tres cargas, permitía por primera vez atacar a distancia a los buques enemigos.

Murió tempranamente en 1895 en Berlín de un tumor cerebral del que había sido operado en Alemania.

6.2 Mónico Sánchez.

Mónico Sánchez Moreno nació el 4 de mayo de 1880 en la pequeña localidad de Piedrabuena en Ciudad Real, fue un inventor e ingeniero eléctrico español, pionero de la radiología, telecomunicaciones sin cables y electroterapia.



Era el menor de los cuatro hijos de un matrimonio humilde que a los 19 años tendría su propio negocio, que después vendería, para trasladarse a Madrid con 21 años a estudiar ingeniería eléctrica y debido a las huelgas y cierre momentáneo de la Escuela de Ingenieros Industriales comenzó un curso por correspondencia de electricidad en inglés, que impartía "The Electrical Institute of Correspondence Instruction" de Londres.



En 1904 tomó la decisión de emigrar a Nueva York, donde pronto se matriculó en el Instituto de Ingenieros Electricistas, un centro de formación profesional. Y, más tarde cumplió su deseo de ir

TECNOLOGÍA CREATIVA – T.5 Inventores e inventos destacados en la historia.

a la universidad, la de Columbia, para un curso de electrotecnia de unos pocos meses de duración.

En esos años existía un importante problema con los aparatos de rayos X que eran fijos, caros, muy pesados y voluminosos. *Mónico Sánchez* comenzó a trabajar como ingeniero en una empresa dedicada a la aplicación de la electricidad en los hospitales.



Mónico Sánchez, partiendo de algunos desarrollos de Tesla, **desarrolló, en 1909, un revolucionario Aparato Portátil de Rayos X y Corrientes de Alta Frecuencia.**

Mónico Sánchez, decidió regresar a España, a su pueblo natal, con 32 años y como no disponía de electricidad y Sánchez instaló una central eléctrica abastecida por carbón y también en 1913 instaló el Laboratorio Eléctrico Sánchez, para fabricar su

aparato portátil de rayos X.

Otras aportaciones de *Mónico Sánchez* fueron: **los visores para las radioscopias, los chasis para las radiografías, el inhalador de ozono, los tubos protectores y el bisturí eléctrico.**

A lo largo de su vida *Mónico Sánchez Moreno* recibió varios reconocimientos internacionales y nacionales. Varias universidades le concedieron el Doctorado Honoris Causa, también recibió la Medalla de Oro de Ciudad Real en 1914 y la Medalla de la Exposición Internacional de Barcelona en 1929.

6.3 Juan de la Cierva.

Juan de la Cierva y Codorníu nació en Murcia, el 21 de septiembre de 1895 y fue un inventor y científico aeronáutico español, ingeniero de caminos, canales y puertos y aviador. Inventó **el autogiro**, aparato precursor del actual helicóptero.



Desde niño sintió pasión por el arte de volar y en 1910 presenció la primera exhibición aérea en Barcelona, y a los 16 años construyó un biplano con dos amigos suyos, al que llamó BCD.1, que se elevó con éxito.

En Madrid obtuvo los títulos de ingeniero de caminos, especialista en construcción aeronáutica y piloto aviador, profundizando al mismo tiempo en la aeronáutica y desde 1916 se dedicó al diseño y construcción de aviones y planeadores de ala fija. Más tarde, conmocionado por un accidente aéreo se dedicó a proyectar una aeronave más segura, con alas giratorias, que llamaría autogiro.

La fijación rígida de los rotores al cubo central fue la causa del fracaso de los tres primeros prototipos que diseñó. El problema de la sustentación del rotor no se resolvería plenamente hasta el prototipo C.4, en el que La Cierva incluyó su revolucionaria idea de articular las palas del rotor en su raíz y articulándolas libremente logró finalmente la fuerza de sustentación necesaria para elevar la máquina.

En 1923, veinte años después del primer vuelo de los hermanos Wright, el proyecto se hizo realidad: el autogiro, precursor de los futuros helicópteros, realizó su primer viaje entre los aeropuertos de Cuatro Vientos y de Getafe, en Madrid.



Tras introducir varias mejoras, en 1925 creó en Inglaterra la Cierva Autogiro Company. De la Cierva buscó apoyo financiero en Estados Unidos, donde fundó otra compañía, y dio a conocer su invento en toda Europa. El autogiro cruzó en 1928 el Canal de la Mancha, y recorrió la distancia que separa Inglaterra de España en 1934.

TECNOLOGÍA CREATIVA – T.5 Inventores e inventos destacados en la historia.

En 1931 comenzó su comercialización, y las sucesivas innovaciones que introdujo, como el mando directo o el despegue vertical, posibilitaron el desarrollo de múltiples modelos de autogiro.

Juan de la Cierva murió a los cuarenta y un años en un accidente aéreo, sin llegar a ver su invención convertida en helicóptero.

6.4 Leonardo Torres Quevedo.

Leonardo Torres Quevedo nació el 28 de diciembre de 1852, en Santa Cruz de Iguña, Cantabria. Es el ingeniero español más universal, que gozó de un enorme prestigio científico y técnico, gracias a sus patentes internacionales en multitud de áreas, como los **dirigibles** y los **transbordadores**. Su labor en el campo de la automática, verdaderamente pionero, alcanzó resonancia internacional: sus aparatos son citados como precursores de la cibernética, del cálculo analógico y de la informática.



En 1887 patentó “un sistema de funicular aéreo de alambres múltiples”. Sus primeros modelos, con tracción animal, dieron paso a un proyecto de **transbordador** de diseño perfeccionado que presentó en Suiza y que fue rechazado por los científicos de la época. Hacia 1903 retoma el estudio del transbordador y el 30 de septiembre de 1907 se inaugura en el monte Ulía en San Sebastián el primer tranvía aéreo apto para el transporte público de personas. En agosto de 1916 se inauguraba el transbordador *Spanish Aerocar* en las cataratas del Niágara, aún hoy operativo, que une las orillas de EEUU y Canadá puede considerarse la culminación del primer invento de Torres Quevedo.



En 1902, presentó en las Academias de Ciencias de Madrid y París el proyecto de un nuevo tipo de **dirigible** que tenía la ventaja de ser flexible gracias a un armazón de cables y podía plegarse ofreciendo las mismas prestaciones que los dirigibles rígidos como el Zeppelin. Para su fabricación Torres Quevedo se asoció con la empresa francesa Astra y fueron utilizados por los ejércitos francés e inglés durante la Primera Guerra Mundial. El último proyecto sobre navegación aérea de Torres Quevedo fue el dirigible *Hispania*, pensado para el transporte de personas, pero su construcción nunca llegó a materializarse.

El **telekino** (del griego tele: ‘a distancia’ y kino: ‘movimiento’) puede considerarse el primer aparato de radio-dirección del mundo, pionero de los mandos a distancia. Con la finalidad de probar sus globos dirigibles sin ayuda humana Torres Quevedo presentó en 1903 un autómata que ejecutaba órdenes transmitidas mediante telegrafía sin hilo.

La **máquina para resolver ecuaciones algebraicas** resuelve una ecuación de ocho términos, obteniendo sus raíces, incluso las complejas, con una precisión de milésimas. El **husillo sin fin** permite expresar mecánicamente la relación $y = \log(10x+1)$, y obtener así el logaritmo de una suma como suma de logaritmos.

El **autómata ajedrecista** (1912) jugaba rey y torre blancos contra rey negro, y lograba siempre mate. En la imagen aparece un segundo modelo de 1920, construido por su hijo Gonzalo.

El **aritmómetro electromecánico** (1920), una primera versión de lo que pudo ser un computador electromecánico de principios del siglo XX.

6.5 Ángela Ruíz Robles.

Ángela Ruíz Robles nació en Villamanín (León) el 28 de marzo de 1895, fue maestra, escritora e inventora de la enciclopedia mecánica, precursora del libro electrónico.

Ángela fue ante todo una apasionada de la enseñanza. Además de su actividad regular en el instituto del que llegó a ser directora, daba clases a obreros de los astilleros y fundó su propia academia.

Obsesionada con encontrar métodos más ágiles de aprendizaje, en 1949 patentó su primera versión de **libro electromecánico** precursor del libro digital, en el que introdujo el concepto de hipertexto: pulsando en diferentes lugares de una pantalla se descubrían distintos textos.

Continuó trabajando en este concepto hasta que en 1962 patentó su "Enciclopedia Mecánica". Ángela llevó a cabo sus inventos en una época en la que el nacionalcatolicismo relegaba a la mujer al ámbito doméstico, por lo que merece toda nuestra admiración y cariño.



TECNOLOGÍA CRE